

函館市水安全計画



策定：令和４年４月
一部改定：令和８年８月

函館市企業局

目 次

はじめに	1
第 1 章 水質管理の概要	
1. 水源における水質管理	
(1) 函館市の水源	1
(2) 水源における水質管理	2
2. 浄水施設における水質管理	
(1) 函館市の浄水場	3
(2) 浄水施設における水質管理	5
3. 送水・配水および給水における水質管理	
(1) 送水・配水および給水の概要	5
(2) 送水・配水および給水における水質管理	6
4. 水質検査	
(1) 水質検査の概要	6
(2) 水質検査体制	7
(3) 水質検査計画の策定	7
(4) 水質検査における精度の確保	8
第 2 章 水質管理における課題	
1. 安全性の向上	8
第 3 章 水安全計画の策定に向けて	
1. 危害分析	
(1) 危害分析の概要	8
(2) 水源から給水栓までの水質検査結果の整理	9
(3) 水道システムに関する情報収集	9
(4) 危害の抽出	9
(5) 抽出した危害の評価	9
2. 危害への対応と手順の文書化	
(1) 管理対応措置の設定	10
(2) 管理対応措置の文書化	10
第 4 章 管理運用	
1. 水安全計画によるリスクマネジメント	11
2. PDCA サイクルに基づく検証と見直し	11
用語の解説	12

はじめに

函館市（以下、「本市」という。）では、安全で良質な水道水を安定的に供給するため、水源の保全、適切な浄水処理、送水・配水施設の維持管理および水質検査など、水源から給水栓に至る各段階における水質管理に努めてきました。

一方、水道を取り巻く環境は変化しており、気候変動に伴う豪雨等による原水水質の変化、P F A S等の新たな化学物質や病原性微生物による水質リスクなど、水道水の安全性を確保するためには、これまで以上に総合的かつ継続的なリスク管理が重要となっています。

こうした状況を踏まえ、本市では、水源から給水栓に至るまでの水道システム全体における危害を抽出・評価するとともに、これらを継続的に監視・制御する水安全計画を策定しました。

本計画に基づき、平常時の水質管理の充実を図るとともに、危害発生時においても迅速かつ適切な対応を行うことで、将来にわたり安全で安心な水道水の供給に努めます。

第 1 章 水質管理の概要

1. 水源における水質管理

（１）函館市の水源

本市の水道は、市内を流域とする河川の表流水を主な水源としておりますが、恵山地区など一部地域では、地下水を水源として利用しております。



亀田川

(2) 水源における水質管理

水源の水質は、水道水の安全性に大きな影響を及ぼすことから、本市では、水質検査計画を策定し、水源の種類や特性に応じて原水の水質検査を定期的の実施しています。



採水の状況



ガスクロマトグラフ質量分析計
(消毒副生成物の検査に使用)

このうち、計画取水量の大きな割合を占める亀田川水系の流域には水源林を保有し、森林経営計画に基づき適切な維持管理を行っており、水源林の保全・育成により、水源涵養機能の維持を図り、安定した水質と河川流量の確保に努めています。

また、水源における水質事故等に備え、河川管理者である北海道渡島総合振興局や関係部局との情報連絡体制を整備し、早期の情報収集と迅速な対応が可能となる体制を構築しています。



笹流ダム



水源林

(1) 函館市の浄水場

新中野ダム
ここから水をとっているよ

水力発電設備

異品沈降池
にこった水のかたまりを、ここでしめておきのけているよ

ろか池
ここで細かい砂のうすい水を通して、きれいにするんだ

**きれいなお水で
きあがりますよ！**

市内へ

- ①取水井
浄水場に入る水の量は
はかります。
- ②砂沈降和池
水のはだりをためるの
くすりを入れて、かさ
まぜます。
- ③フロック形成池
水のはだりをも小さく
なしたあと、(フロック)
にして、しずみや
くします。
- ④異品沈降池
かなめのをとおして、
かたまりをしずめた、
とののききます。
- ⑤ろ過池
細かい砂のうすい水
を通してきれいにし
ます。
- ⑥消毒槽
きれいな水になった水を、
いったんためておき
ます。
- ⑦清水井
- ⑧配水池
わたしたちの家に届ける
家までためておきます。

- 3 -

旧 函 館 地 区 の 浄 水 場

浄水場名称	所在地	水 源	平均浄水量 (m ³ /日) (令和6年度実績)	浄水処理方法
赤川低区浄水場	函館市赤川町85	・亀田川水系 笹流貯水池貯留水 ・松倉川水系 松倉川表流水	27,114	緩速ろ過方式
赤川高区浄水場	函館市赤川町443	・亀田川水系 新中野貯水池貯留水 笹流貯水池貯留水(予備) ・松倉川水系 松倉川表流水(予備)	31,725	急速ろ過方式 (マンガン除去処理)
旭岡浄水場	函館市旭岡町17-12	・松倉川水系 松倉川表流水 ・汐泊川水系 汐泊川表流水	29,713	急速ろ過方式 (マンガン除去処理)

東 部 地 区 の 浄 水 場

浄水場名称	所在地	水 源	平均浄水量 (m ³ /日) (令和6年度実績)	浄水処理方法
戸井浄水場 (戸井地区)	函館市弁才町157-2	・戸井川水系 戸井川表流水	946	緩速ろ過方式
日浦浄水場 (恵山地区)	函館市日浦町505	・日浦川水系 日浦川表流水	64	緩速ろ過方式
大潤浄水場 (恵山地区)	函館市女那川町342-1	・尻岸内川水系 あゆ沼川伏流水	1,266	塩素消毒処理
日ノ浜浄水場 (恵山地区)	函館市高岱町145	・古武井川水系 牛舎の沢川伏流水	804	膜ろ過方式
榎法華浄水場 (榎法華地区)	函館市新恵山町42-4	・矢尻川水系 新冷水川伏流水	572	急速ろ過方式
古部浄水場 (南茅部地区)	函館市古部町307	・相泊川水系 冷水沢川湧水	89	膜ろ過方式
木直浄水場 (南茅部地区)	函館市木直町1262	・ポン木直川水系 左股無名川表流水	294	緩速ろ過方式
尾札部浄水場 (南茅部地区)	函館市尾札部町2320	・著保内川水系 著保内川表流水 ・尾札部川水系 尾札部川表流水	1,354	緩速ろ過方式
臼尻浄水場 (南茅部地区)	函館市臼尻町670	・垣の島川水系 垣の島川表流水	1,031	緩速ろ過方式
大船浄水場 (南茅部地区)	函館市大船町338-75	・角張川水系 角張川表流水 ・深井戸 ・角張川水系 無名川表流水	617	緩速ろ過方式

(2) 浄水施設における水質管理

浄水場では、水質監視設備による浄水処理工程の常時監視を行うとともに、原水および浄水について定期的に水質試験を実施し、処理状況を確認しています。

また、浄水処理に使用する薬品についても品質確認を実施し、安全な浄水処理が確実に行われるよう管理しています。

耐塩素性病原生物であるクリプトスポリジウムおよびジアルジア（以下「クリプトスポリジウム等」という。）については、国の「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」に基づき、原水の状況把握や浄水濁度管理を徹底しています。



自動水質測定計器



顕微鏡

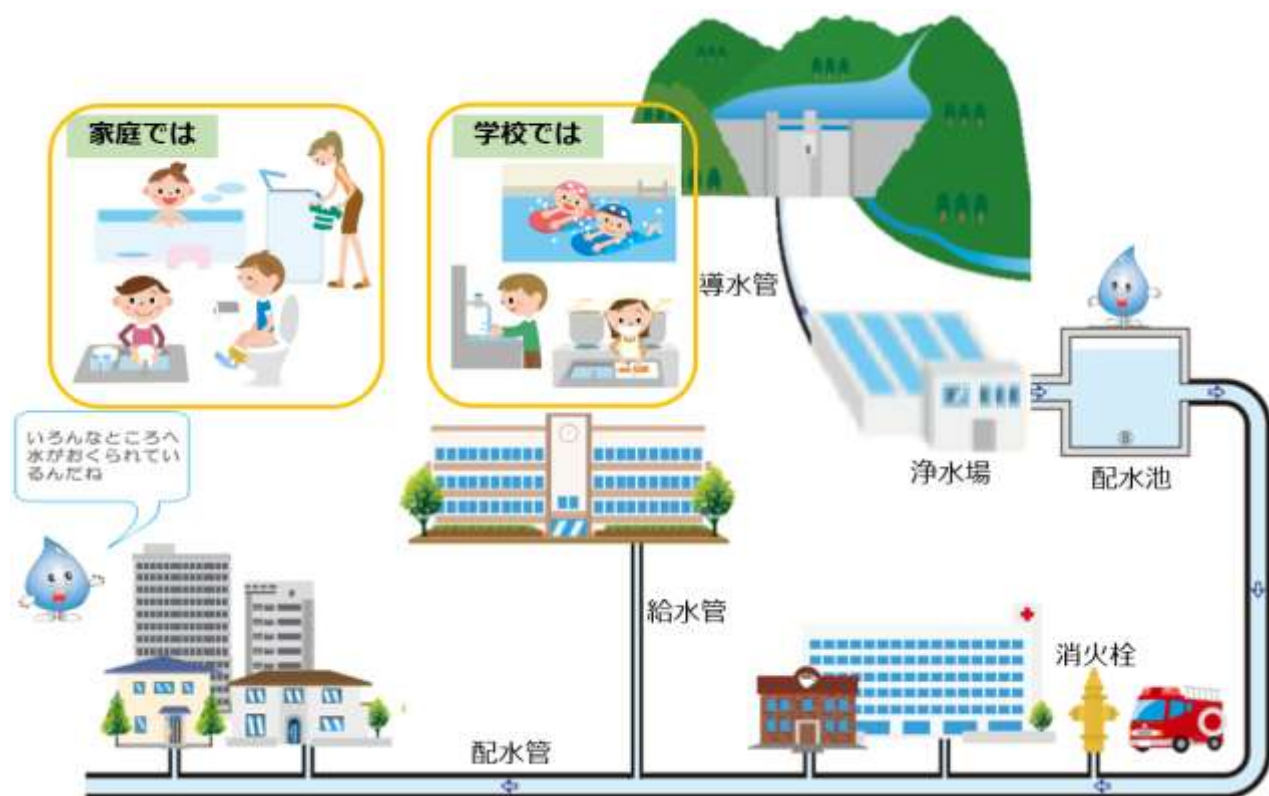
(クリプトスポリジウム等の検査に使用)

3. 送水・配水および給水における水質管理

(1) 送水・配水および給水の概要

本市の給水区域の面積は約 1 4 1 平方キロメートル、給水人口は約 2 3 万人となっています。

浄水場で処理された水は、送水管により配水池へ送られ、配水池では水道使用量の時間的な変化に応じた配水量の調整や、災害・事故時に備えた水の確保を行っています。



水が届くまでの仕組み

(2) 送水・配水および給水における水質管理

水質に関するお客さまからの問い合わせについては、水道修繕センターからの報告内容や、お客さまへの聞き取りにより、水質異常の有無を確認しています。

水質異常のおそれがある場合や、水質事故等の通報を受けた場合には、必要に応じて臨時の水質検査を実施し、異常の有無や原因の確認を行っています。

4. 水質検査

(1) 水質検査の概要

水道水の水質は、水道法に基づき、原則として給水栓から採取した水について、水質基準に適合することが求められています。

水質基準は、科学的知見の蓄積等に基づき逐次見直されており、現在52項目が定められています。

また、水質基準項目に加え、水質管理上留意すべき項目として、水質管理目標設定項目が設定されています。

さらに、水質検査の適正化および透明性を確保するため、水道事業者には水質検査計画の策定・公表および検査結果の公表が求められています。



検査結果（ホームページの一例）

（２）水質検査体制

水質基準の強化や新たな水質リスクへの対応に的確に取り組むため、水質検査能力の向上に努めるとともに、必要な検査機器の整備を進めています。



イオンクロマトグラフ
（臭素酸等の検査に使用）



誘導結合プラズマ質量分析装置
（金属類の検査に使用）

（３）水質検査計画の策定

毎年度、水質検査を実施する項目、地点および頻度を定めた水質検査計画を策定し、この計画に基づき水質検査を実施しています。

水質検査の対象は、水道法で検査が義務付けられている給水栓毎日検査項目および水質基準項目のほか、水質管理上留意すべき水質管理目標設定項目や水質状況を把握するために独自に設定した項目です。

(4) 水質検査における精度の確保

本市では、水質検査結果の信頼性を確保するため、自主的な精度管理を実施するとともに、国や北海道等が実施する外部精度管理調査へ参加し、水質検査の精度向上に努めています。

第2章 水質管理における課題

1. 安全性の向上

本市の水源は、他自治体の区域から流入する水源ではないことから、水源上流域における土地利用等による影響を受けにくい特徴があります。

また、主要な水源流域には住宅地や工場等が少なく、生活排水や工場排水による水質汚濁および水質事故のリスクは比較的低い状況にあります。

一方で、近年では、P F A S等の従来の水質基準では対象となっていない化学物質や、気候変動に伴う水源水質の変化、病原性微生物など、新たな水質リスクへの対応が求められています。

このため、最新の科学的知見や国等の動向を踏まえ、水源から給水栓までの一貫した水質管理を継続するとともに、水安全計画に基づくリスク管理の強化を図る必要があります。

第3章 水安全計画の策定に向けて

1. 危害分析

(1) 危害分析の概要

本市では、厚生労働省が作成した「水安全計画作成支援ツール簡易版」を活用し、市内13箇所の浄水場ごとに、水源から給水栓に至るまでの水道システムにおける危害分析を実施しました。

危害分析では、水道水の安全性に影響を及ぼす可能性がある危害について、水質検査結果、水質監視設備、施設管理状況等の情報を基に抽出し、危害の発生頻度および水質への影響度を評価することで、危害レベルを設定しました。

また、評価した危害レベルに応じて、危害の発生や影響を未然に防止するための管理対応措置を設定し、迅速かつ的確な対応が可能となる水質管理体制の構築を図りました。

これにより、平常時の水質管理に加え、異常時においても水道水の安全性を確保するためのリスク管理を推進します。

(2) 水源から給水栓までの水質検査結果の整理

市内すべての浄水場について、水源から給水栓に至る各工程における水質検査結果を整理し、危害分析を行うための基礎資料としました。

水質検査結果については、水質基準項目、水質管理目標設定項目を対象として整理し、水質状況の把握に活用しています。

(3) 水道システムに関する情報収集

危害分析にあたり、市内すべての浄水場について、水源から給水栓までの水道システムに関する情報を整理しました。

具体的には、水源の種類、浄水処理方式、使用薬品、水質監視設備、施設管理状況等について整理し、水道水の安全性に影響を及ぼす可能性のある要因を把握しました。

(4) 危害の抽出

収集・整理した情報を基に、各浄水場において発生する可能性がある危害を抽出しました。

抽出した危害には、原水水質の変化、浄水処理機能の低下、設備異常、送配水過程における水質変化など、水道水の安全性に影響を及ぼす可能性がある事象を含めています。

(5) 抽出した危害の評価

水安全計画の策定にあたり，危害発生時における水質管理上の対応を強化するため，管理強化水準を設定しました。

管理強化水準は，水質基準等を超過する前に異常を把握し，早期に対応することで，より高い水道水の安全性を確保することを目的として設定するものです。

抽出した危害については，発生頻度および水質への影響の大きさ（被害の程度）を，水安全計画作成支援ツールに基づき1から5までの5段階で評価しました。

危害レベルは，数値が大きいほど水道水への影響が大きいリスクとして評価しています。

危害レベルの設定

				危害原因事象の影響程度				
				取るに 足らない	考慮を 要す	やや 重大	重大	甚大
				a	b	c	d	e
発生 頻 度	頻繁に起こる	毎月	E	1	4	4	5	5
	起こりやすい	1回/数ヶ月	D	1	3	4	5	5
	やや起こりやすい	1回/1～3年	C	1	1	3	4	5
	起こりにくい	1回/3～10年	B	1	1	2	3	5
	めったに起こらない	1回/10年以上	A	1	1	1	2	5

危害原因事象の影響程度

分類	内容	説 明
a	取るに足らない	利用上の支障はない。
b	考慮を要す	利用上の支障があり，多くの人が不満を感じるが，ほとんどの人は別の飲料水を求めるまでには至らない。
c	やや重大	利用上の支障があり別の飲料水を求める。
d	重大	健康上の影響が現れるおそれがある。
e	甚大	致命的影響が現れるおそれがある。

2. 危害への対応と手順の文書化

(1) 管理対応措置の設定

危害が発生した場合に、その影響を未然に防止または軽減するため、管理対応措置を設定しました。

管理対応措置は、浄水、送水・配水および給水の各工程について、危害レベルに応じて整理しています。

(2) 管理対応措置の文書化

浄水、送水・配水および給水の各工程において危害が発生した場合、迅速かつ的確な対応を行い、お客さまへの影響を未然に防止するため、管理強化が必要となる危害レベル3以上の事象について、対応手順をマニュアルとして整理しました。

関係部署は、このマニュアルに基づき、現場状況に応じた具体的な対応を実施します。

第4章 管理運用

1. 水安全計画によるリスクマネジメント

水源においては、水質試験による水源水質の把握や、関係機関との情報連絡体制により、水質異常等の危害を早期に発見し、危害発生のおそれがある場合には、関係部署への情報共有や現地調査等により状況を的確に把握し、必要な対応を実施します。

浄水場においては、原水から浄水までの水質を水質監視設備により常時監視するとともに、水質試験結果を活用し、浄水処理状況の確認および危害の早期発見に努めます。

水源および浄水場において危害レベル3以上の危害が発生した場合には、管理対応措置に基づき対応を行い、水道水への影響を未然に防止します。

送水・配水過程において危害レベル３以上の危害が発生した場合には、状況に応じて送水系統や配水系統の切替え等を実施し、お客さまへの影響を最小限に抑えます。

給水および貯水槽水道においては、お客さまからの問い合わせ内容や水質状況を確認し、異常が確認された場合には、管理対応措置に基づき適切に対応します。

２．PDCAサイクルに基づく検証と見直し

水安全計画については、水道水の安全性を将来にわたり確保するとともに、水質管理に関する技術力の維持・向上を図るため、PDCAサイクル（計画・実行・評価・改善）に基づき、定期的な検証および見直しを行います。

また、水道を取り巻く環境の変化、新たな科学的知見、水質リスクの発生状況等を踏まえ、必要に応じて計画内容の改善を図ります。

【用語の解説】（50音順）

【か行】

●外部精度管理

第三者機関が提供する試料を分析し、その結果を他の検査機関と比較・評価する取り組みのこと。

●緩速ろ過

緩速でろ材を通過させるとき、砂層に増殖した微生物群によって、水中の不純物を酸化分解する浄水方法のこと。

●管理対応措置

危害の発生を防止、または軽減するための措置のこと。

●急速ろ過

あらかじめ凝集処理された水中の汚濁物質を、比較的粗い砂層を急速で通過させる際に、付着やふるい分け作用によって除去する浄水方法のこと。

- 給水管

配水管から分岐して家屋内等に引き込んだ管のこと。

- 給水栓

給水（水道）管の末端に取り付けて、水を出したり止めたりする栓のこと。

- 給水区域

水道事業者が厚生労働大臣等の認可を受け、給水を行うこととした区域のこと。

- 旧函館地区

平成 16 年の市町村合併以前に函館市であった地域のこと。

- 原水

浄水処理を行う前の水のこと。

【さ行】

- 浄水場

水源から送られた原水を、飲用に適するように処理する設備がある施設のこと。

- 浄水濁度

ろ過等が行われた清浄な水の濁り具合のこと。

- 水質監視設備

水道水の安全性を確保するため、水質を連続的に測定・監視し、異常の早期発見を行う設備のこと。

- 水質リスク

安全な水道水の供給に影響を及ぼす可能性のある水質上の危険要因のこと。

- 水道

水を人の飲用に適する水として供給する施設のこと。

- 水道修繕センター

水道水の漏水，緊急修繕，水道管の破裂，器具故障，凍結解氷，赤水などについて相談・対応を行う企業局の委託先のこと。

- 水質基準

水道法に基づいて厚生労働省令により水道水が備えるべき要件として定められている 52 項目のこと。

- 水質管理目標設定項目

水道水中での検出の可能性があるなど，水質管理上留意すべき26項目のこと。

- 水質検査計画

水源の特徴などから水質検査の箇所，項目，頻度等を定めた計画のこと。

- 水質検査

水質基準等に照らし合わせるため水質を測定すること。

- 水質試験

水質の状態を把握するため水質を測定すること。

- 精度管理

測定値のバラツキの度合いを管理する手法のこと。

【た行】

- 耐塩素性病原生物

各種病原生物のうち，クリプトスポリジウムなど水道の消毒に対して著しく抵抗性を示すものの総称のこと。

- 導水管

原水を取水する施設から浄水施設まで水を送る管のこと。

- 東部地区

平成16年に函館市と合併した戸井町，恵山町，楳法華村，南茅部町の3町1村で構成される地域のこと。

【は行】

- 配水管

配水池などから水を配るために布設された管路のこと。

- 配水池

浄水処理した水量と時間変動する配水量の調整や，事故災害時に生活用水の確保を目的として，一時的に水を蓄える池のこと。

- P D C A サイクル

計画（Plan），実行（Do），評価（Check），改善（Action）のプロセスの繰り返しにより，継続的改善を推進する経営管理の手法のこと。

●PFAS等

有機フッ素化合物の総称であり、環境中で分解されにくく、人体への影響が懸念されていることから、国において規制や調査が進められているPFOSやPFOAを含む1万種類以上の物質群のこと。

なお、PFOSおよびPFOAは、令和8年4月から水道水の水質基準項目に追加された物質のこと。

【ま】

●膜ろ過

有機もしくは無機の多孔質のフィルターに原水を通すことで、主に篩い分けを原理として汚染物質の除去を行う浄水方法のこと。